

DE 4129830

AB EP 531725 A UPAB: 19930924

The receiver has a number of antennae. The high-frequency signals received by each antenna are mixed at a mixing stage associated with the respective antenna, with a first oscillator signal generated in the receiver. The resulting mixed signals are added, with controlled phases, to a sum signal. An RDS demodulator (18) stores the alternative frequencies at which the same program signal as the one being received can be received. A controller (19) switches over one of the mixing stages (4) to a second position for short periods of time, such that its IF output signal is fed to an analyser (16-19) and its oscillator input is connected to a second oscillator (8). This tunes the switched-over mixing stage (4) to the alternative frequencies to determine their reception quality. The controller (19) switches the first oscillator (6) to a determined alternative frequency when the current program signal being received falls below a predetermined quality level. ADVANTAGE - Maintains high reception quality by switching to other frequency when current signal quality falls below given threshold, without interrupting reception.

1/1

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 41 29 830 C 2

②1 Aktenzeichen: P 41 29 830.6-35
②2 Anmeldetag: 7. 9. 91
④3 Offenlegungstag: 25. 3. 93
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 8. 93

⑤1 Int. Cl. 5:
H 04 B 7/08
H 04 B 1/16
H 04 B 7/26
H 04 H 1/00
H 03 J 7/04
H 01 Q 1/32
H 01 Q 23/00

(9)

DE 41 29 830 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Blaupunkt-Werke GmbH, 3200 Hildesheim, DE
⑦4 Vertreter:
Eilers, N., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 3200 Hildesheim

⑦2 Erfinder:
Wiedemann, Kurt, 3200 Hildesheim, DE; Brühhaber,
Heiko, 3320 Salzgitter, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 34 32 848 C2
DE 38 27 310 A1
DE 37 41 698 A1

⑤4 Diversity-UKW-Empfänger mit mehreren Antennen für ein Kraftfahrzeug

DE 41 29 830 C 2

Die Erfindung betrifft einen Diversity-UKW-Empfänger mit mehreren Antennen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Mit einem derartigen, aus der DE 37 41 698 A1 bekannten Empfänger für ein Kraftfahrzeug läßt sich ein empfangenes Programmsignal ohne ein Umschalten auf eine andere Senderfrequenz über eine relativ lange Fahrstrecke mit einer guten Qualität empfangen. Führt man jedoch aus der Reichweite des empfangenen Senders hinaus, so wird eine Abstimmung auf eine andere Senderfrequenz mit gleichem Programmsignal erforderlich. Dabei kann es vorkommen, daß ein Sendersuchlauf mehrere Alternativfrequenzen auf ihre Empfangsqualitäten überprüfen muß. Dieses kann zu Unterbrechungen der Wiedergabe des Programmsignals führen.

Im Rahmen des Radio-Daten-Systems (RDS) ist es bekannt, als Inhalt des auf einen 57-kHz-Hilfsträger aufmodulierten Datensignals eine Liste alternativer Frequenzen zu übertragen. Diese Information ist insbesondere für den mobilen Empfang gedacht und sagt aus, auf welchen Frequenzen ein bestimmtes Programm von der gleichen Senderkette ausgestrahlt wird. Dadurch wird es geeignet ausgebildeten Empfängern mit Speichern ermöglicht, diese Frequenzen abzuspeichern. Aus der DE 38 27 310 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung eines Rundfunk-Datensystem-(RDS-)Empfängers zum Abtasten eines aus einer empfangenen RDS-Rundfunksendungswelle abgeleiteten Datensignals bekannt, bei dem eine Programmidentifizierungsinformation gelesen und in einem RAM festgehalten wird, ein Durchlauf der Empfangsfrequenz über einen RDS-Rundfunksendefrequenzband durchgeführt wird, wenn ein Durchlaufmodus spezifiziert ist, wobei dieser Durchlauf von einem Prozessor gesteuert wird. Der in dieser Druckschrift dargestellte RDS-Empfänger ist zudem als Antennendiversity-Empfänger ausgebildet, wobei mittels eines in Abhängigkeit von der Feldstärke einer Sendestation gesteuerten Umschalters jeweils eine der vorgesehenen Antennen an die Eingangsstufe des Empfängers gelegt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen UKW-Empfänger nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart zu verbessern, daß er beim Unterschreiten einer vorgegebenen Empfangsqualität ohne Unterbrechung des empfangenen Programmsignals auf eine alternative Frequenz umschaltet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß ohne zusätzliche Mischstufe eine zwischengespeicherte Liste der empfangswürdigen Alternativfrequenzen aktualisiert wird, wobei das empfangene Programmsignal sowohl während der Aktualisierung der Liste als auch bei einer Umschaltung auf eine der alternativen Frequenzen ohne Unterbrechung wiedergegeben wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist als stark vereinfachtes Blockschaltbild in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Bei dem mit einer ersten und mit einer zweiten Antenne 1, 2 verbundenen UKW-Empfänger sind Umschalter S1 bis S5 vorgesehen, die in der dargestellten ersten Schaltstellung den Empfänger derart schalten, daß das von jeder Antenne empfangene Signal mit einem im Empfänger erzeugten Träger gemischt wird und

die somit entstandenen Mischsignale mit steuerbarer Phasenlage zu einem Summensignal addiert werden, wobei die Phasenlagen der zu addierenden Mischsignale jeweils in Abhängigkeit der Phasendifferenz zwischen dem jeweiligen Mischsignal und dem Summensignal gesteuert werden. Ein derartiger, für vier Antennen vorgesehener Empfänger, ist in der DE 37 41 698 A1 beschrieben.

Das vorliegende Ausführungsbeispiel zeigt einen für zwei Antennen ausgelegten Empfänger, bei dem die erste Antenne 1 mit einer ersten Mischstufe 3 und die zweite Antenne 2 mit einer zweiten Mischstufe 4 verbunden ist. Der ersten Mischstufe 3 ist ein mit einer ersten PLL 5 verbundener erster Oszillator 6 und der zweiten Mischstufe 4 ein mit einer zweiten PLL 7 verbundener zweiter Oszillator 8 zugeordnet. Der erste Oszillator 6 ist mit der ersten Mischstufe 3 und über den Umschalter S1 mit der zweiten Mischstufe 4 verbunden. Der die Abstimmungsspannung für die Vorkreis Selektion liefernde Ausgang der ersten PLL 5 ist mit der ersten Mischstufe 3 und über den Umschalter S2 mit der zweiten Mischstufe 4 verbunden. Der Ausgang der ersten Mischstufe 3 ist über ein die Phasenlage des ZF-Signals steuerndes erstes Stellglied 9 mit einem Eingang einer Summierstufe 10 und der Ausgang der zweiten Mischstufe 4 über ein die Phasenlage des ZF-Signals steuerndes zweites Stellglied 11 und über den Umschalter S3 mit einem weiteren Eingang der Summierstufe 10 verbunden. Der Ausgang der Summierstufe 10 ist mit einem Steuereingang des ersten Stellgliedes 9 und mit dem Eingang eines ersten ZF-Verstärkers 12 verbunden, dem ein FM-Demodulator 13, ein NF-Verstärker 14 und mindestens ein Lautsprecher 15 nachgeschaltet sind. Der Ausgang der Summierstufe 10 ist zudem über den Umschalter S4 mit einem Steuereingang des zweiten Stellgliedes 11, dem Eingang einer Erkennungsschaltung 16 für Mehrwegeempfang und dem Eingang eines zweiten ZF-Verstärkers 17 verbunden, dem ein RDS-Demodulator 18 nachgeschaltet ist. Ein Ausgang der Erkennungsschaltung 16 ist mit den zweiten Steuereingängen der Stellglieder 9, 11 verbunden. Der Ausgang des RDS-Demodulators 18 ist mit einer Steuereinrichtung 19 verbunden, welche einen Zwischenspeicher für alternative Empfangsfrequenzen, eine Auswerteschaltung zur Ermittlung der Empfangsqualität empfangener und überprüfter Sender, eine Steuerschaltung für die beiden PLL und die Umschalter S1 bis S5 aufweist. Der Steuereinrichtung 19 werden zur Ermittlung empfangswürdiger Sender von der zweiten ZF-Stufe 17 feldstärkeabhängige Signale und von der Erkennungsschaltung 16 mehrwegeempfangsabhängige Signale (AM-modulationsabhängige Signale) zugeführt.

In der dargestellten ersten Schaltstellung werden die beiden Mischstufen 3, 4 mittels des ersten Oszillators 6 und der ersten PLL 5 auf dieselbe Empfangsfrequenz abgestimmt. Dabei werden die Phasenlagen der in der Summierstufe 10 zu addierenden ZF-Signale jeweils in Abhängigkeit der Phasendifferenz zwischen dem jeweiligen ZF-Signal und dem ZF-Summensignal sowie der Amplitudendemodulationsanteile derart gesteuert, daß ein qualitativ optimaler Empfang erfolgt. Während des Empfangs werden die vom Sender codiert übermittelten, im RDS-Demodulator 18 gewonnenen Daten der zum empfangenen Sender alternativen Frequenzen im Zwischenspeicher abgelegt. Zu vorgegebenen Zeitpunkten schaltet die Steuereinrichtung 19 die Umschalter S1 bis S5 kurzzeitig in ihre zweite Schaltstellung um. Während dieser kurzen Zeitspannen schaltet der Um-

schalter S1 die zweite Mischstufe 4 vom ersten Oszillator 6 auf den zweiten Oszillator 8, der Umschalter S2 die zweite Mischstufe 4 von der ersten PLL 5 auf die zweite PLL 7, der Umschalter S3 den weiteren Eingang der Summierstufe 10 vom Ausgang des zweiten Stellgliedes 11 ab, der Umschalter S4 die Eingänge der Erkennungsschaltung 16 und des zweiten ZF-Verstärkers 17 vom Ausgang der Summierschaltung 10 auf den Ausgang des zweiten Stellgliedes 11, und der Umschalter 5 die zweiten Steuereingänge der Stellglieder 9, 11 an Masse.

Während dieser zweiten Schaltstellung stimmt die Steuereinrichtung 19 mittels des zweiten Oszillators 8 die zweite Mischstufe 4 nacheinander auf die gespeicherten Alternativfrequenzen mit gleichem Programmsignal ab. Die dabei jeweils aus der Feldstärke und den Amplitudenmodulationsanteilen ermittelten Werte für die Empfangsqualität werden ebenfalls zwischengespeichert. Nach der Aktualisierung der Liste mit den alternativen Frequenzen schaltet der Empfänger wieder in die erste Schaltstellung zurück. Unterschreitet die Empfangsqualität des über die beiden Antennen empfangenen Senders einen vorgegebenen Pegel, so stimmt die Steuereinrichtung 19 mittels des ersten Oszillators 6 die beiden Mischstufen 3, 4 auf die alternative Frequenz mit der zuvor als optimal ermittelten Empfangsqualität ab. Dieses Umstimmen erfolgt so schnell, daß es vom Benutzer nicht oder kaum wahrgenommen wird.

Das Aktualisieren der gespeicherten Werte der alternativen Frequenzen kann in vorgegebenen Zeitabständen und/oder beim ein- oder mehrmaligen Unterschreiten eines vorgegebenen Empfangsqualitätspegels erfolgen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß der beschriebene Empfänger nicht auf zwei Antennen begrenzt ist.

Patentansprüche

1. Diversity-UKW-Empfänger mit mehreren Antennen für ein Kraftfahrzeug, dem das von jeder Antenne empfangene HF-Signal in einer der jeweiligen Antenne zugeordneten Mischstufe mit einem im Empfänger erzeugten Signal eines gemeinsamen ersten Oszillators gemischt wird und die somit entstandenen Mischsignale mit steuerbarer Phasenlage zu einem Summensignal addiert werden und bei dem die Phasenlagen der zu addierenden Mischsignale in Abhängigkeit von der Phasendifferenz zwischen dem jeweiligen Mischsignal und dem Summensignal gesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, daß der UKW-Empfänger eine an sich bekannte Schaltungsanordnung mit einem RDS-Demodulator (18) aufweist, welche die alternativen Frequenzen, auf welchen dasselbe Programmsignal wie das empfangene Programmsignal empfangen werden kann, in einem Zwischenspeicher abspeichert, und daß eine Steuereinrichtung (19) vorgesehen ist, welche während kurzfristiger Zeitspannen eine der Mischstufen (4) derart umschaltet, daß deren ZF-Ausgangssignal einer Auswerteschaltung (16, 17, 18, 19) für mehrwegeempfangs und feldstärkeabhängige Signale zugeführt und der Oszillatoreingang dieser Mischstufe (4) mit einem zweiten Oszillator (8) verbunden ist, der die umgeschaltete Mischstufe (4) nacheinander auf die alternativen Frequenzen abstimmt, um deren Empfangsqualität zu ermitteln wobei bei gleichzeitiger Wiedergabe des empfangenen Programmsignals den im Zwi-

schenspeicher abgelegten alternativen Frequenzen die ermittelten Empfangsqualitätswerte zugeordnet werden und daß die Steuereinrichtung (19) den ersten Oszillator (6) auf den Empfang einer als empfangswürdig ermittelten alternativen Frequenz umschaltet, wenn das bisher empfangene Programmsignal einen vorgegebenen Qualitätswert unterschreitet.

2. UKW-Empfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Aktualisieren der gespeicherten Werte der alternativen Frequenzen in vorgegebenen Zeitabständen und/oder beim Unterschreiten eines vorgegebenen Empfangsqualitätspegels erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

